

КИЇВСЬКИЙ УНІВЕРСИТЕТ ІМЕНІ БОРИСА ГРІНЧЕНКА

**Кафедра інформаційних технологій
та математичних дисциплін**

“ЗАТВЕРДЖУЮ”
Проректор науково-методичної
та навчальної роботи
О.Б. Жильцов
«09» 09 2014 р.



РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

АСТРОНОМІЯ

напряму підготовки 6.040201 Математика*

Інститут суспільства

2014 – 2015 навчальний рік

Робоча програма «АСТРОНОМІЯ» для студентів галузі знань
0402 Фізико-математичні науки напряму підготовки 6.040201 Математика*

Розробник: кандидат педагогічних наук, доцент кафедри
інформаційних технологій і математичних дисциплін Київського
університету імені Бориса Грінченка Бодненко Дмитро Миколайович.

Робочу програму схвалено на засіданні кафедри інформаційних
технологій і математичних дисциплін Інституту суспільства

Протокол від « 27 » серпня 2014 року № 1

Завідувач кафедри

інформаційних технологій і математичних дисциплін *Юртин* І. І. Юртин
(підпис)

*Взносити до роботи з робочим навчальним
планом, структура програми типова.
См. (Соколовська С.В.)*

©Бодненко Д.М., 2014 рік
©КУБГ, 2014 рік

1. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Галузь знань, напрям підготовки, освітньо-кваліфікаційний рівень	Характеристика навчальної дисципліни	
		денна форма навчання	заочна форма навчання
Кількість кредитів – 3	Галузь знань 0402 Фізико-математичні науки	Нормативна (за вибором)	
	Напрямок підготовки 6.040201 Математика*		
Модулів – 4 год	Освітньо-кваліфікаційний рівень: бакалавр	Рік підготовки	
Змістових модулів – 4		4-й	-й
Загальна кількість годин – 108 год		Семестр	
		7-й	-й
Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – 2 год		Лекції	
		16 год.	год.
		Практичні	
		12 год.	год.
		Самостійна робота	
		36 год.	год.
		Індивідуальні завдання:	
		4 год.	
		Модульний контроль	
		4 год.	
		Вид контролю:	
		екзамен	

2. Мета та завдання навчальної дисципліни

Мета курсу – полягає у систематизованому формуванні основ знань про методи і результати вивчення законів руху, фізичної природи, еволюції небесних тіл та Всесвіту в цілому, основних структур даних та алгоритмів комп'ютерної алгебри. Засвоєння астрономічних знань має бути на рівні, необхідному для їх подальшого використання в професійній діяльності, формування наукового світогляду, продовження астрономічної освіти.

Курс астрономії покликаний показати розвиток уявлень про будову Всесвіту як одну з найважливіших сторін тривалого і складного шляху пізнання людством навколишньої природи і свого місця в ній, сприяти формуванню сучасної наукової картини світу.

Основними завданнями вивчення астрономії за цією програмою, що ґрунтуються на вимогах Державного стандарту вищої освіти, є:

- оволодіння студентами основами знань про методи і результати досліджень фізичної природи небесних тіл і їх систем, будови і еволюції Всесвіту;
- набуття системних знань про походження природних об'єктів Всесвіту, їх фізичних властивостей, законів руху та еволюції, уявлень про походження, будову та еволюцію Всесвіту в цілому;
- знання і розуміння ролі астрономії в пізнанні фундаментальних знань про природу, використання яких є базою науково-технічного прогресу;
- усвідомлення різниці між “астрономією” і “астрологією”, яка є реліктом історії розвитку цивілізації.

Необхідно, щоб студенти розуміли, що сучасні принципи астрології науково не обґрунтовані, носять необдуманий, міфологічний характер, підтримують містичне ставлення до природи.

Завдання курсу:

- методичні

1. уміння користуватися математичними засобами визначення астрономічних величин при побудуванні та розрахунках даних предметної області.
2. уміння проводити аналіз і синтез різних на основі запропонованих даних.

- пізнавальні

- уявлення про фундаментальні засади загальної астрономії, алгоритмічні аспекти розв'язання астрономічних задач.

- практичні

1. уміння реалізовувати отримані знання при роботі із зоряним небом (та картою зоряного неба);
2. уміння розв'язувати завдання на знаходження астрономічних величин;
3. навички роботи с картою зоряного неба, з прикладним програмним забезпеченням для вивчення астрономії.

У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен
знати: основні поняття з програмного матеріалу даного курсу;
вміти: використовувати вивчений матеріал при вирішенні конкретних задач,
застосовувати теоретичні знання на практиці.

3. Програма навчальної дисципліни

Змістовий модуль 1. Вступ. Зоряне небо та рухи світил.

Тема 1.1. Зоряне небо

Тема 1.2. Небесна сфера і добовий рух світил.

Тема 1.3. Час та календар

Тема 1.4. Закони руху небесних тіл

Змістовий модуль 2. Методи та засоби астрономічних досліджень.

Тема 2.1. Електромагнітне випромінювання небесних тіл.

Тема 2.2. Засоби астрономічних досліджень.

Тема 2.3. Методи астрономічних досліджень.

Змістовий модуль 3. Сонячна система. Зорі

Тема 3.1. Будова Сонячної системи. Планети Сонячної системи.

Тема 3.2. Малі тіла Сонячної системи. Космогонія Сонячної системи та відкриття екзопланет

Тема 3.3. Узагальнені характеристики стаціонарних зір. Подвійні та нестаціонарні зорі

Тема 3.4. Сонце як зоря. Утворення та еволюція зір

Змістовий модуль 4. Галактична і позагалактична астрономія

Тема 5.1. Наша Галактика

Тема 5.2. Галактики і Всесвіт

Тема 5.3. Утворення та еволюція Всесвіту

Тема 5.4. Можливість існування позаземного життя у Всесвіті. Інші всесвіти.

Навчально-тематичний план

№ з/п	Тема занять	Загальна кількість годин	Лекції	практичні, заняття	Лабораторні	Індивідуальні заняття	Модульний контроль	Самостійна робота
Змістовий модуль 1 ЗОРЯНЕ НЕБО ТА РУХИ СВИТИЛ								
1	Предмет астрономії. Її розвиток і значення в житті суспільства		2					
2	Зоряне небо	4		2				4
3	Небесна сфера і добовий рух світил	2	2	2				4
4	Час та календар Закони руху небесних тіл	3				1		4
	Всього за змістовий модуль 1	9	4	4		1		12
Змістовий модуль II. МЕТОДИ ТА ЗАСОБИ АСТРОНОМІЧНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ								
5	Електромагнітне випромінювання небесних тіл	2	2					4
6	Засоби астрономічних досліджень	2	2	2				
7	Методи астрономічних досліджень	4					2	
	Всього за змістовий модуль 2	6	4	2			2	
Змістовий модуль III. СОНЯЧНА СИСТЕМА. ЗОРІ								
8	Будова Сонячної системи Планети Сонячної системи	3	2	2		1		
9	Малі тіла Сонячної системи Космогонія Сонячної системи та відкриття екзопланет	2						4
10	Узагальнені характеристики стаціонарних зір Подвійні та нестаціонарні зорі	2	2	2				4
11	Сонце як зоря Утворення та еволюція зір	3				1		
	Всього за змістовий модуль 3	10	4	4		2		12
Змістовий модуль IV. ГАЛАКТИЧНА І ПОЗАГАЛАКТИЧНА АСТРОНОМІЯ								
12	Наша Галактика.	2	2	2				4
13	Галактики і Всесвіт	3				1		4
14	Утворення та еволюція Всесвіту Можливість існування позаземного життя у Всесвіті. Інші всесвіти.	4	2				2	4
	Всього за змістовий модуль 4	7	4	2		4	2	12
	Разом	32	16	12		4	4	36

IV. Навчально-методична карта дисципліни «Астрономія»

[illegible]

5. Теми практичних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Зоряне небо	2
2	Небесна сфера і добовий рух світил	2
3	Засоби астрономічних досліджень	2
4	Будова Сонячної системи	2
5	Узагальнені характеристики стаціонарних зір	2
6	Наша Галактика	2

6. Самостійна робота

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	Кількість балів
1	Час та календар	12	10
2	Подвійні та нестаціонарні зорі	12	10
3	Можливість існування позаземного життя у Всесвіті.	12	10
		36	30

7. Індивідуальні завдання

Змістовий модуль 1. Вступ. Зоряне небо та рухи світил

Тема 1.1. Зоряне небо Зоряне небо та небесна сфера. Сузір'я та походження їх назв. Поділ зоряного неба на сузір'я. Найвідоміші сузір'я неба та північної півсфери. Зміна вигляду зоряного неба в різні пори року. Орієнтування за Сонцем, сузір'ями і Полярною зорею на місцевості і за часом. Видимі зоряні величини. Найяскравіші зорі на небі та в північній півсфері. Одиниці відстаней в астрономії. Абсолютна зоряна величина.

Тема 1.2. Небесна сфера і добовий рух світил. Точки і лінії небесної сфери. Залежність висоти полюса світу від географічної широти місця спостереження. Горизонтальна та екваторіальна системи координат. Явища пов'язані з добовим обертанням Землі: схід та захід світил, кульмінації світил (моменти кульмінацій та висоти). Зоряні каталоги і карти.

Видимий рух Сонця. Екліптика.

Невідповідність астрологічних уявлень знанням про екліптику. Псевдонауковість астрології, критика астрологічних поглядів і завбачень.

Тема 1.3. Час та календар Принципи вимірювання часу (шкали вимірювання і системи відліку). Зоряний час. Сонячний час: справжній і середній. Рівняння часу. Шкала всесвітнього часу. Шкала атомного часу. Координований всесвітній час. Системи відліку: місцевий, всесвітній, поясний час та зв'язок між ними. Лінія зміни дат. Літній та зимовий час. Календар. Сонячні, місячні та місячно-сонячні календарі. Юліанський та григоріанський календарі.

Тема 1.4. Закони руху небесних тіл Системи світу Птолемея і М. Коперника. Закони Кеплера та їх зв'язок із законами Ньютона. Елементи орбіт та їх геометричне подання. Узагальнення законів Кеплера. Космічні швидкості на поверхнях небесних тіл та у просторі. Рух штучних супутників і автоматичних міжпланетних станцій.

Видимий рух планет. Планетні конфігурації, синодичні та сидеричні періоди. Рух Місяця. Сонячні та місячні затемнення, частота і умови видимості. Припливні явища.

Використання законів руху для визначення відстаней до тіл Сонячної системи, а також розмірів і мас небесних тіл.

Змістовий модуль 2. МЕТОДИ ТА ЗАСОБИ АСТРОНОМІЧНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ

Тема 2.1. Електромагнітне випромінювання небесних тіл. Електромагнітний спектр. Вікна прозорості атмосфери Землі.

Розвиток всехвильової астрономії: гамма, рентгенівська, ультрафіолетова, оптична, інфрачервона, радіоастрономія.

Тема 2.2. Засоби астрономічних досліджень. Оптичні телескопи. Формула збільшення телескопа, а також роздільна здатність та проникна сила. Недоліки оптичних телескопів. Радіотелескопи. Радіоінтерферометри з наддовгою базою.

Найбільші телескопи в Україні та у світі. Астрономічні обсерваторії.

Космічні телескопи та обсерваторії. Принцип реєстрації нейтрино. Нейтринні обсерваторії.

Тема 2.3. Методи астрономічних досліджень. Астрофотометрія. Основні поняття фотометрії. Фотоемульсія, прилад із зарядовим зв'язком (ПЗЗ).

Астроспектроскопія. Основні поняття спектроскопії. Закон випромінювання Планка. Види спектрів космічних об'єктів. Спектральні прилади. Принцип визначення хімічного складу та температури космічних тіл.

Ефект Доплера. Визначення променевої швидкості за спектром. Приймачі випромінювання в астрономії.

Змістовий модуль 3. СОНЯЧНА СИСТЕМА. ЗОРІ

Тема 3.1. Будова Сонячної системи Історія вивчення, склад і будова Сонячної системи. Можливість існування невідомих планет у сонячній системі.

Тема 3.2. Планети Сонячної системи. Подібність та відмінність між планетами земної групи та планетами-гігантами. Планети земної групи. Фізичні та орбітальні характеристики. Фізичні характеристики Землі. Внутрішня будова Землі. Будова атмосфери. Рухи в оболонках Землі. Клімат. Причини змін пір року. Місяць: фізичні характеристики та проблема походження. Рельєф та фізичні умови на поверхні. Планети-гіганти. Фізичні та орбітальні характеристики. Супутники планет. Кільця планет. Карликові планети.

Тема 3.3. Малі тіла Сонячної системи Астероїди. Комети. Тіла з поясу Койпера. Метеори та метеорити. Метеорні потоки. Фізичні характеристики малих тіл Сонячної системи та гіпотези походження. Астероїдна небезпека.

Тема 3.4. Космогонія Сонячної системи та відкриття екзопланет

Гіпотези і теорії виникнення Сонячної системи, утворення планет. Основні етапи формування Сонячної системи. Відкриття екзопланет, їх фізичні характеристики.

Тема 3.5. Узагальнені характеристики стаціонарних зір

Визначення відстаней до зір.

Хімічний склад зоряної речовини. Температури, світності, розміри, маси, густини зір. Взаємозв'язок між розміром, температурою та абсолютною зоряною величиною.

Спектральна класифікація зір. Діаграма Герцшпрунга-Рессела.

Джерела енергії зір. Температура у надрах зір. Внутрішня будова зір.

Тема 3.6. Подвійні та нестаціонарні зорі

Подвійні зорі різних типів. Змінні зорі. Пульсуючі змінні. Нові та над-нові зорі. Утворення хімічних елементів.

Тема 3.7. Сонце як зоря . Загальні характеристики Сонця, внутрішня будова, атмосфера, обертання Сонця. Джерело сонячної енергії. Місце Сонця на діаграмі Герцшпрунга-Рессела. Сонячна активність, сонячно-земні зв'язки.

Тема 3.8. Утворення та еволюція зір Міжзоряне середовище, його густина та температура. Протозорі. Утворення зір в асоціаціях. Залежність часу існування зорі від початкової маси. Стадія головної послідовності, червоні гіганти та надгіганти. Кінцеві стадії еволюції зір, білі карлики, нейтронні зорі, пульсари. Кінцева стадія еволюції Сонця. Чорні діри. Сфера Шварцшильда. Пошуки чорних дір.

Змістовий модуль 4. ГАЛАКТИЧНА І ПОЗАГАЛАКТИЧНА АСТРОНОМІЯ

Тема 4.1. Наша Галактика Складові, розмір і спіральна структура Галактики. Склад, маса, чисельність зір. Типи населення Галактики, зоряні скупчення. Місце Сонця в Галактиці, його рух відносно сусідніх зір та центру Галактики. Обертання Галактики. Міжзоряні газ і пил. Космічні промені. Проблема „прихованої маси”.

Тема 4.2. Галактики і Всесвіт Класифікація галактик. Типи, склад і структура галактик. Найближчі галактики. Закон Габбла. Червоне зміщення і визначення відстаней до галактик. Просторовий розподіл галактик. Місцева група галактик. Радіогалактики. Квасари. Поняття Всесвіту в астрономії. Великомасштабна структура нашого Всесвіту.

Тема 4.3. Утворення та еволюція Всесвіту Космологія, космологічні парадокси та принципи. Перші моделі будови Всесвіту. Теорія Великого Вибуху. Основні етапи еволюції Всесвіту. Спостережені дані про прискорене розширення Всесвіту та його можлива інтерпретація. Співвідношення різних типів матерії у Всесвіті. Темна матерія та темна енергія.

Тема 4.4. Можливість існування позаземного життя у Всесвіті. Інші всесвіти. Історичний огляд пошуків позаземного життя. Сучасні наукові дані про існування позаземного життя. Антропний принцип. Ідея існування інших всесвітів.

8. Методи навчання

I. Методи організації та здійснення навчально-пізнавальної діяльності

1) За джерелом інформації:

• **Словесні:** лекція (традиційна, проблемна, лекція-прес-конференція) із застосуванням комп'ютерних інформаційних технологій (Power Point – Презентація), лабораторні роботи, пояснення, розповідь, бесіда.

• **Наочні:** спостереження, ілюстрація, демонстрація.

• **Практичні:** вправи.

2) За логікою передачі і сприймання навчальної інформації: індуктивні, дедуктивні, аналітичні, синтетичні.

3) За ступенем самостійності мислення: репродуктивні, пошукові, дослідницькі.

4) За ступенем керування навчальною діяльністю: під керівництвом викладача; самостійна робота студентів: з книгою; виконання індивідуальних навчальних проектів.

II. Методи стимулювання інтересу до навчання і мотивації навчально-пізнавальної діяльності:

1) Методи стимулювання інтересу до навчання: навчальні дискусії; створення ситуації пізнавальної новизни; створення ситуацій зацікавленості (метод цікавих аналогій тощо).

9. Методи контролю

Методи усного контролю: індивідуальне опитування, фронтальне опитування, співбесіда, екзамен.

Методи письмового контролю: модульне письмове тестування; підсумкове письмове тестування, реферат.

Комп'ютерного контролю: тестові програми.

Методи самоконтролю: уміння самостійно оцінювати свої знання, самоаналіз.

10. Розподіл балів, які отримують студенти

--	--	--	--

Поточне тестування, оцінювання практичних робіт, модульний контроль та самостійна робота						ІНДЗ	Сума
Змістовий модуль 1,2			Змістовий модуль 3,4				100
Зоряне небо та рухи світил . Методи та Засоби астрономічних досліджень			Сонячна система.ЗОРІ Галактична і позагалактична астрономія				
оцінювання практичних робіт	оцінювання самостійної роботи	оцінювання модульної контрольної роботи	оцінювання практичних робіт	оцінювання самостійної роботи	оцінювання модульної контрольної роботи		
59			59			30	148

Шкала оцінювання: національна та ЕКТС

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка за національною шкалою	
	для екзамену, курсового проекту (роботи), практики	
90-100	відмінно	
82-89	добре	
75-81		
69-74	задовільно	
60-68		
35-59	незадовільно з можливістю повторного складання	
1-34	незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни	

11. Методичне забезпечення

- ✓ опорні конспекти лекцій;
- ✓ навчальні посібники;
- ✓ робоча навчальна програма;
- ✓ електронний навчальний комплекс;
- ✓ збірка тестових і контрольних завдань для тематичного (модульного) оцінювання навчальних досягнень студентів;
- ✓ засоби підсумкового контролю (комп'ютерна програма тестування, комплект друкованих завдань для підсумкового контролю);
- ✓ презентації.

12. Рекомендована література

Базова

1. Дагаев М. М. Книга для чтения по астрономии. - М.: Просвещение, 1980.
2. Дагаев М.М., В.М. Чаругин "Астрофизика" Москва "Просвещение", 1988 г.
3. Данлоп С. Азбука звездного неба Москва "Мир" 1990 г.
4. Джинс Дж. Г. Движение миров. -М.: ГТТЦ, 1993
5. Доул С. "Планеты для людей" Москва "Наука" 1974 год.
6. Еремеева. А.И. "Астрологическая картина мира и ее творцы". М. "Наука" 1984 г.
7. Ерпылеев Н.П. "Энциклопедический словарь юного астронома" Москва "Педагогика" 1986 год.
8. Ефремов Ю.Н. В глубины Вселенной. М., 1984,
9. Жарков В. Н. Внутреннее строение Земли и планет. - М.: Наука. Главная редакция физико-математической литературы, 1983.
10. Захаров В.К., Севастьянов Б.А., Чистяков В.П. Теория вероятностей.
11. Зигель Ф.Ю. Лунные горизонты. - М.: Просвещение, 1976.
12. Зигель Ф.Ю. "Астрономия в её развитии" 1988 г.
13. Кесарев В.В. "Эволюция вещества во вселенной", © 1976 Атомиздат, Москва.
14. Киппенхан Р. "100 миллиардов звезд", "Мир", Москва 1990
15. Клечек Й., Якеш П. Вселенная и Земля. - Прага: Артия, 1986.
16. Климишин И. А. Элементарная астрономия. - М.: Наука. Гл. ред. физ.-мат. лит., 1991.
17. Климишин И.А. "Астрономия наших дней" - М.: "Наука", 1976. - 453 с.
18. Клушанцев П.В. " Одиноки ли мы во вселенной? " : Дет. лит., 1981 г.
19. Комаров В.Н. "Увлекательная астрономия". М, "Наука", 1968 г.
20. Куликов К.А, Н.С. Сидоренков "Планета Земля" Москва "Наука"
21. Куликовский П.Г. Справочник любителя астрономии. - М.: Наука, 1971.
22. Лебедев В. Осторожно - черная дыра! // Знание - сила 1983, №10

23. Левитан Е.П. Астрономия, учебник для 11 класса общеобразовательных учреждений, Москва: Просвещение, 1994

Допоміжна

1. Ньютон И. Математические начала натуральной философии / Перевод с латинского и примечания А. Н. Крылова. — М.: Наука, 1989. — 688 с. — (Классики науки). — ISBN 5-02-000747-1.

Інформаційні ресурси

1. [1687: Newton's 'Principia', first edition. 1687.](#) High-resolution presentation of the Gunnerus Library's copy. (лат.)
2. [1687: Newton's 'Principia', first edition. 1687.](#) (лат.)
3. [Babson College Archives & Special Collections](#) has all three Latin editions (1687, 1713, 1726).(лат.)
4. [Principia.](#) 1833 Glasgow reprint (volume 1) with Books 1 & 2 of the Latin edition annotated by Leseur, Jacquier and Calandrini 1739-42. (лат.)
5. [1729: Newton's 'Principia', first English translation, vol.1 with Book 1.](#)(англ.)
6. [1729: Newton's 'Principia', first English translation, vol.2 with Books 2 and 3.](#) (Book 3 starts at [p.200.](#)).(англ.)
7. [1846: "American Edition" of Newton's 'Principia' in English, printed with other works.](#) Частково видозмінена англійська версія, що базується на англійському перекладі 1729 року.(англ.)